



**University of
Zurich**^{UZH}

**Zurich Open Repository and
Archive**

University of Zurich
University Library
Strickhofstrasse 39
CH-8057 Zurich
www.zora.uzh.ch

Year: 2011

Sprunggelenkarthrodese nach gescheiterter Endoprothesenimplantation

Espinosa, N ; Wirth, S H

Abstract: Despite recent anatomical and biomechanical improvements the longevity of current total ankle replacements remains limited. Once total ankle replacement has failed conversion into ankle arthrodesis provides a viable option and should therefore be considered. However, due to the massive bone loss, precarious soft tissues and in order to preserve leg length, this kind of surgical treatment is considered to be technically demanding with potential impairment of the quality of life and decreased global foot and ankle function as well. The present article focuses on salvage ankle arthrodesis after failed total ankle replacement and seeks to provide a usable treatment algorithm.

DOI: <https://doi.org/10.1007/s00132-011-1830-6>

Other titles: Ankle arthrodesis after failed total ankle replacement

Posted at the Zurich Open Repository and Archive, University of Zurich

ZORA URL: <https://doi.org/10.5167/uzh-59903>

Journal Article

Published Version

Originally published at:

Espinosa, N; Wirth, S H (2011). Sprunggelenkarthrodese nach gescheiterter Endoprothesenimplantation. Der Orthopäde, 40(11):1008-1017.

DOI: <https://doi.org/10.1007/s00132-011-1830-6>

Sprunggelenkarthrodese nach gescheiterter Endoprothesenimplantation

Die Arthrodese nach gescheiterter oberer Sprunggelenkendoprothese stellt eine gute, geeignete Therapie-lösung dar. Orthopädische Chirurgen müssen sich aber der Komplexität des Eingriffs und der möglichen Komplikationen als auch damit verbundenen Morbidität bewusst sein. Die z. T. massiven, knöchernen Defekte erzwingen fast immer den Einsatz eines autologen oder allogenen Knochengrafts (Beckenkamm oder Femurkopf) als Füllmaterial. Obschon eine wesentliche Funktionseinschränkung resultiert, ist die mittel- bis längerfristige und subjektive Patientenzufriedenheit akzeptabel. Aufgrund der dünnen wissenschaftlichen Datenglage fehlen bisher konkrete Konzepte, wie in solchen Fällen vorgegangen werden soll.

Entwicklung der Sprunggelenkendoprothese

Die Geschichte der oberen Sprunggelenkendoprothese (OSG-TP) war nicht immer von großem Erfolg geprägt. Aufgrund der exorbitant hohen Versagerquoten musste Ende der 70er Jahre die Verwendung von OSG-TPs zur Therapie der symptomatischen und fortgeschrittenen OSG-Arthrose beinahe vollständig verboten werden [10]. Als einzige und primäre Therapie der Arthrosebehandlung am OSG blieb damit keine andere Möglichkeit als die Arthrodese. Obschon Patienten nach unilateraler OSG-Arthrodese ein durchaus akzeptables Gangmuster aufweisen und kurz- bis mittelfristig gute bis exzellente klinische Resultate berichtet

werden, bleiben Biomechanik und Funktion des Rückfußes relevant alteriert [21, 22, 23]. Im Langzeitverlauf resultieren beinahe in allen Fällen sekundäre Degenerationen der Anschlussgelenke (Subtalar- und Chopart-Gelenk [2]).

In den letzten 2 Dekaden konnte durch ein vertieftes Verständnis der Rückfußmechanik und die Entwicklung verbesserter OSG-TPs das Interesse für diese Behandlungsform der terminalen OSG-Arthrose neu geweckt werden. Grundsätzlich wäre die Wiederherstellung eines schmerzfreien und mobilen OSG mittels Endoprothese wünschenswert, um etwaige Spätfolgen, wie sie bei der OSG-Arthrodese vorkommen, zu vermeiden und physiologische Bewegungsabläufe zu ermöglichen. Somit müsste im Idealfall eine OSG-TP so anatomisch wie möglich beschaffen sein, kinetische und kinematischen Vorgänge im OSG perfekt wiedergeben und den eigenen Verschleiß so klein wie möglich halten [5]. In einer Studie von Fevang et al. [7] wurden die Daten des norwegischen Prothesenregisters analysiert, wobei sich eine 5-Jahres-Überlebensrate von 89% und eine 10-Jahres-Überlebensrate von 76% ergaben. Ähnliche Resultate berichteten Henricson et al. [9], basierend auf Daten des Schwedischen Prothesenregisters, mit einer 5-Jahres-Überlebensrate von 78% und eine 10-Jahres-Überlebensrate von nur 62%. Patienten mit posttraumatischer Arthrose zeigen dabei generell schlechtere Resultate als jene mit rheumatoider Arthritis.

Obwohl die Langzeitresultate und Überlebensraten neuer OSG-Implantate deutlich besser sind als jene der 1. oder 2. Generation, können sie bisher nicht mit

jenen von Knie- und Hüftendoprothesen verglichen werden. Dennoch: Die kurz- und mittelfristigen Resultate nichtzementierter, mit einem mobilen Gleitkern versehener OSG-TPs der 3. Generation sind ermutigend. Die bisher noch nicht veröffentlichten 10-Jahres-Resultate bestätigen diese Aussage. Heutzutage fordern Patienten zunehmend eine geeignete Alternative zur OSG-Arthrodese.

➤ **Die kurz- und mittelfristigen Resultate nichtzementierter, mit einem mobilen Gleitkern versehener OSG-TPs der 3. Generation sind ermutigend**

Die Durchsicht der Literatur bestätigt den erhöhten Trend zur OSG-TP zur Behandlung der symptomatischen OSG-Arthrose. Mit steigender Anzahl an implantierten OSG-TPs steigt aber auch die Wahrscheinlichkeit von Versagern und damit als logische Konsequenz die Zahl der Revisionsoperationen. Als häufigste Gründe für ein OSG-TP-Versagen müssen sepsische und aseptische Lockerung angesehen werden. Aseptische Lockerungen sind aufgrund schlechter knöcherner Integration, ungenügender Passgenauigkeit der Komponenten, Fehlausrichtung der Achsen oder durch erhöhten Polyethylenabrieb bedingt [5].

Arthrodese – eine wertvolle Lösung bei Versagen der OSG-Totalprothese

Hat eine OSG-TP versagt, stehen grundsätzlich 2 Optionen mit Ziel des Erhalts der Gliedmaße zur Verfügung:

Hier steht eine Anzeige.





Abb. 1 ▲ Im Stehen angefertigte Röntgenbilder des OSG anteroposterior und seitlich eines 75-jährigen Mannes, bei dem 6 Jahre zuvor eine Agility-OSG-TP implantiert wurde. Die tibiale wie auch talare Komponente sind beide verkippt und in den angrenzenden Knochen eingebrochen. Die lateral verplattete Fibula ist kaum noch existent. Deutlich sichtbar sind die Lysesäume. OSG-TP Sprunggelenkendothese

- der OSG-TP-Wechsel oder
- die Konversion in eine Arthrorese.

Im Moment sind nur wenige OSG-TP-Modelle auf dem Markt verfügbar, die geeignete Revisionskomponenten anbieten. Obwohl der OSG-TP-Wechsel, wie auch bei Knie-TP- oder Hüft-TP-Wechseln, eine realistische Alternative darstellt, gibt es noch nicht genügend Daten in der Literatur, die diese Form der Therapie als verlässlich einstufen. Außerdem kann bei großen Knochendefekten keine adäquate Abstützung für Revisionskomponenten erreicht werden, sodass letztendlich nur noch die Arthrorese als Option übrig bleibt. Das Ziel der Arthrorese ist die Erlangung eines schmerzfreien, plantigraden und funktionellen Fußes.

Ist die Indikation zum Ausbau der OSG-TP und Konversion in eine Arthrorese gestellt, präsentieren sich dem orthopädischen Chirurgen diverse Probleme: Einerseits die potenziellen, massiven Knochendefekte, die nach Entfernung der Prothesenkomponenten oder als Resultat des Polyäthylenabriebs resultieren, sowie der empfindlich vorbelastete Weichteilmantel im OSG-Bereich, der eine Revision um einiges schwieriger macht als dies z. B. bei Hüftrevisionseingriffen der

Fall ist [6]. Daneben können unterschiedliche Schweregrade von Deformitäten und Kontrakturen bestehen, die ihrerseits Folge einer subtalaren Arthrose oder auch durch Einsinken der talaren und/oder tibialen Prothesenkomponenten bedingt sind. Eine schlechte Knochenqualität, wie sie z. B. bei rheumatoider Arthritis beobachtet wird, kann die Fixation massiv beeinträchtigen und fordert entsprechende Implantate wie Platten anstelle simpler Schrauben. Plattenimplantate mit der Möglichkeit zur externen Kompression stellen insbesondere bei großen Knochendefekten eine gute Lösung dar [24].

Indikationen und Kontraindikationen

Hierzu s. [6]. Patienten mit fehlgeschlagener, symptomatischer OSG-TP-Implantation, die mit großen Knochendefekten einhergeht und keine Möglichkeit zum simplen Implantatwechsel offeriert, sind Kandidaten für die Konversion in eine Arthrorese. Dabei können Patienten mit aseptischer oder eradizierter, septischer Lockerung gleichermaßen behandelt werden. An dieser Stelle muss erwähnt werden, dass bei Patienten mit einem frühen Protheseninfekt (<3 Wochen), auf

Antibiotika empfindliche Keime, guten Weichteilverhältnissen und auch stabilen Prothesenkomponenten das Implantat erhalten werden kann. Als therapeutische Optionen kommen in solchen Fällen die arthroskopische Spülung und/oder der einfache Polyethylenwechsel in Frage.

Anderenfalls muss die Prothese ausgebaut und das Gelenk débridiert werden. Danach erfolgen die Implantation eines temporären Zementblocks und eine 4- bis 8-wöchige resistenzgerechte Antibiotikatherapie. Nach einem antibiotikafreien Fenster von 4 Wochen und nachgewiesener Normalisierung der Infektparameter (C-reaktives Protein [CRP], Leukozyten) wird in unserem Haus die Arthrorese geplant.

Patienten mit akuter Infektion oder chronischer Osteomyelitis und kritischen Perfusions- und/oder prekären Weichteilverhältnissen stellen eine absolute Kontraindikation für den Revisionseingriff dar. Relative Kontraindikationen betreffen Patienten, die präoperativ eine Degeneration des talonavikularen und kalkaneokuboidalen Gelenks aufweisen. Dies, weil infolge zunehmender Mehrbelastung dieser Gelenke nach einer Arthrorese ein rapider Verschleiß und damit potenziell eine symptomatische Arthrose zu erwarten ist.

Präoperative Untersuchung

Die präzise Untersuchung des Patienten ist wesentliche Voraussetzung für das spätere Gelingen einer Operation. Der Patient wird gebeten, sich von den Beinkleidern zu befreien, damit die Achsenverhältnisse im Stand und im Gang geprüft werden können. Der Untersucher betrachtet und misst dabei die Knie- und Rückfußachsen (normal 0–5° Valgus). Kontrakturen des Triceps surae als auch eine massive Verkürzung der Achillessehne können Deformitäten unterhalten oder gar verursachen und müssen untersucht werden. Liegen Kontrakturen des Triceps surae oder der Achillessehne vor, bieten sich ein Gastrocnemius-/Soleusrelease oder eine perkutane oder offene Verlängerung der Achillessehne zur Korrektur an. Deformitäten des Mittel- und Vorfußes (Varus-Valgus und Pronations-/Supinationsfehlstellungen) müssen aufgesucht und auf ihre Flexibilität hin untersucht werden. In Bauch-

Orthopäde 2011 · 40:1008–1017
DOI 10.1007/s00132-011-1830-6
© Springer-Verlag 2011

N. Espinosa · S.H. Wirth Sprunggelenkarthrodese nach gescheiterter Endoprothesenimplantation

Zusammenfassung

Trotz anatomischer und biomechanischer Verbesserungen bleibt die Langzeitprognose oberer Sprunggelenkendoprothesen hinsichtlich der Überlebensrate problematisch. Bei fehlgeschlagener oberer Sprunggelenkendoprothesenimplantation stellt die Konversion in eine obere Sprunggelenkarthrodese eine zuverlässige Behandlungsmethode dar. Trotzdem ist die Durchführung aufgrund der Knochendefekte, des prekären Weichteilzustands und auch Erhaltung der Beinlänge technisch anspruchsvoll und aufwendig. Es besteht das Potenzial zu erheblichen Einschränkungen der Lebensqualität als auch Gesamtfunktion des Fuß- und Sprunggelenks. Der vorliegende Artikel behandelt das Thema der Arthrodese nach gescheiterter oberer Sprunggelenkendoprothesenimplantation und schlägt Algorithmen für die Therapie vor.

Schlüsselwörter

Oberes Sprunggelenk (OSG) ·
Langzeitprognose · Endoprothese ·
Scheitern · Arthrodese

Ankle arthrodesis after failed total ankle replacement

Abstract

Despite recent anatomical and biomechanical improvements the longevity of current total ankle replacements remains limited. Once total ankle replacement has failed conversion into ankle arthrodesis provides a viable option and should therefore be considered. However, due to the massive bone loss, precarious soft tissues and in order to preserve leg length, this kind of surgical treatment is considered to be technically demanding with potential impairment of the quality of life and decreased global foot and ankle function as well. The present article focuses on salvage ankle arthrodesis after failed total ankle replacement and seeks to provide a usable treatment algorithm.

Keywords

Ankle · Long-term prognosis · Total ankle replacement · Prosthesis failure · Arthrodesis

lage und bei 90° flektierten Kniegelenken werden die femoralen und tibialen Längen als auch potenzielle Rotationsfehlstellungen überprüft. Bei einer Knie deformität empfiehlt es sich, diese primär zu korrigieren, damit später eine achsengerechte Ausrichtung des OSG möglich ist. Zur Beurteilung der Rotationsverhältnisse kann die OSG-Achse durch die virtuelle Verbindungslinie zwischen lateralem und medialem Malleolus in Relation zur Patella gebracht werden.

Die Röntgenuntersuchung schließt immer belastete Aufnahmen des Fuß- und Sprunggelenks ein (Abb. 1). Zudem sind ein „long-axial view“ oder die Saltzman-Aufnahme („hindfoot alignment view“) zur Bestimmung der Rückfußausrichtung bei der präoperativen Planung sehr hilfreich [15, 16]. Letztere hat sich im Vergleich zur ersteren als etwas weniger zuverlässig gezeigt. Degenerationen der angrenzenden Gelenke sind festzustellen, da diese das Gesamtergebn nach einer Arthrodese negativ beeinflussen. Hierfür eignen sich dorsoplantare, schräge und laterale Aufnahmen des Fußes. Die Computertomographie hat sich an unserer Klinik als wichtiges Hilfsmittel für die Ausmessung der erwarteten knöchernen Defekte erwiesen. Dreidimensionale Rekonstruktionen ermöglichen die Ausmessung in mindestens 2 Ebenen und damit die Bestimmung der optimalen Graftgröße. Es ist wichtig, die u. U. notwendige Implantation eines femoralen Allografts zu antizipieren. Die Fluorid-PET-CT-Untersuchung erlaubt fakultativ das Ausmaß der Lockerung in einem bildgebenden Verfahren zu bestimmen (Abb. 2; [8]).

Behandlungsstrategien bei aseptischer Prothesenlockerung

Der modifizierte Behandlungsalgorithmus basiert auf einem erst kürzlich publizierten Artikel unserer Arbeitsgruppe [6]. Es werden dabei 4 verschiedene Strategien in Abhängigkeit von der talaren Integrität beurteilt:

- **Grad 1:** Talus $\geq 3/4$ intakt
 - Revisionsprothese;
- **Grad 2:** Talus $>1/2$, aber $<3/4$ intakt
 - autologer trikortikaler Beckenkammspan und -spongiosa, Fixa-

tion mit anteriorer Doppelplattenrekonstruktion;

- **Grad 3:** Talus $\leq 1/2$ intakt
 - autologer trikortikaler Beckenkammspan und -spongiosa \pm Femurkopfallograft, Fixation mit anteriorer Doppelplattenrekonstruktion;
- **Grad 4:** Talus $\leq 3/4$ intakt und/oder bei einer subtalare Arthrodese und/oder rheumatoiden Arthritis
 - autologer trikortikaler Beckenkammspan und -spongiosa \pm Femurkopfallograft \pm Fibulagraft (bei lateralem Zugang); Fixation mit anteriorer Doppelplattenrekonstruktion + Subtalarverschraubung/oder intramedullärer Nagel/oder Klingenplatte.

Allen Behandlungen muss ein exzessives Débridement vorausgehen, das unerlässlich für das Gelingen der Revisionsoperation ist.

Behandlungsstrategien bei septischer Prothesenlockerung

Der vorliegende Algorithmus ist angelehnt an den von Trampuz u. Zimmerli [19, 20].

Folgende Fragen müssen nach einer Probepunktion geklärt werden:

- Dauern die Symptome ≤ 3 Wochen?
- Liegt ein stabiles Implantat vor?
- Liegt keine Fistel vor?
- Sind die Keime auf resistenzgerechte Antibiotika empfindlich?

Können alle Fragen mit JA beantwortet werden, eignet sich ein simples Débridement mit Erhalt der Prothese.

Kann hingegen eine der Fragen mit NEIN beantwortet werden, wird folgende Behandlungslinie vorgeschlagen:

- **Weichteile intakt oder wenig beschädigt:** Einzeitiger Prothesenwechsel oder Arthrodese;
- **Weichteile beschädigt, Fistel oder Abszess:** Zweizeitige Konversion, Spacer, Intervall 2–4 Wochen, Antibiotikafenster 4 Wochen, Arthrodese;
- **Keime resistent/schwierig behandelbar:** Zweizeitige Konversion, Spacer, Intervall 6–8 Wochen, Antibiotikafenster 4 Wochen, Arthrodese;

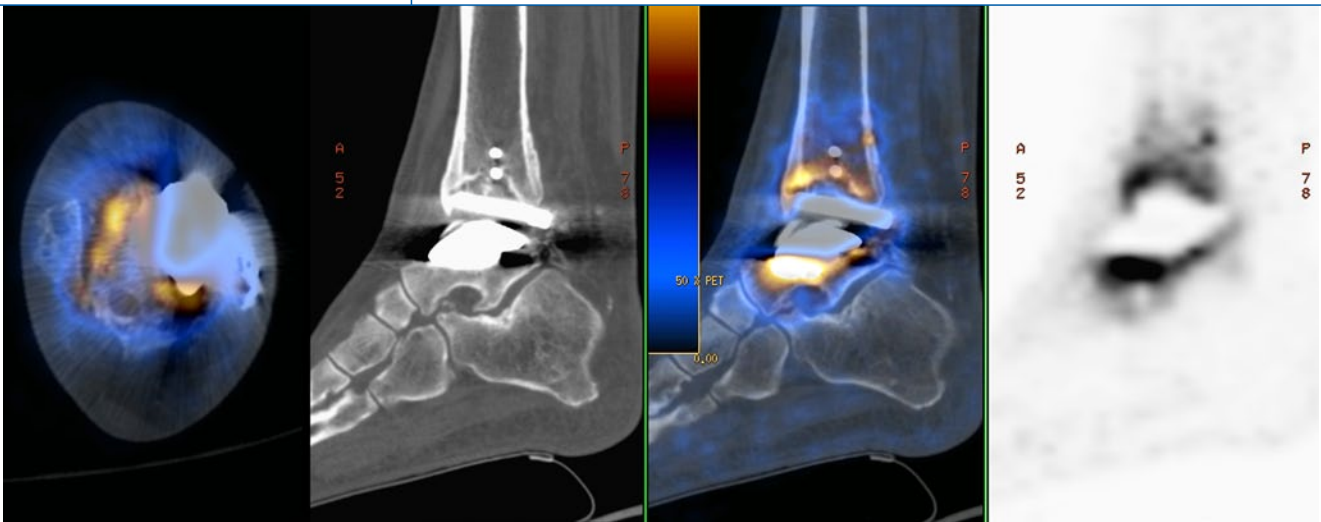


Abb. 2 ▲ Präoperativ durchgeführte ^{18}F -PET-CT-Untersuchung des gleichen Patienten wie in **Abb. 1**. Sichtbar sind die großen metabolischen Umbauaktivitäten im Bereich der gesamten Prothesenregion

— *Patient inoperabel:* Langzeitantibiotikatherapie, suppressiv.

Anteriorer Zugang: einfach und vielseitig

Dem orthopädischen Chirurgen bieten sich grundsätzlich verschiedene Zugangswege für die Explantation einer OSG-TP und Konversion in eine Arthrodesen an. Diese umfassen anteriore, posterolaterale und klassische transfibuläre Zugänge. In diesem Artikel wird v. a. der anteriore Zugang, der seit einigen Jahren an unserer Klinik verwendet wird, beschrieben. Der Patient wird in Rückenlage gelagert. Üblicherweise reicht eine Spinalanästhesie für die Operation aus. Bei Bedarf kann ein Poplitealkatheter präoperativ für die perioperative Schmerzbehandlung implantiert werden. Etwa 30 min vor dem Hautschnitt wird (sofern keine Kontraindikation besteht) ein Cephalosporin der 2. Generation (Cefuroxim) i.v. verabreicht. Das Bein und die Beckenkammregion werden gemäß Hygienestandards chirurgisch gereinigt und abgedeckt. Eine Oberschenkelblutsperre kann angebracht und bei 350 mmHg für maximal 120 min belassen werden.

Nun wird eine anteriore Hautinzision von ca. 10–15 cm über dem OSG durchgeführt. Das subkutane Gewebe wird dargestellt. Von scharfen Haken muss abgesehen werden, um den Weichteilmantel zu schonen. Es wird zwischen

den Sehnenfächern der Mm. extensor hallucis longus und tibialis anterior eingegangen. Mit einem kleinen Langenbeck-Haken wird die Sehne des M. tibialis anterior nach medial weggehalten. Mit einem Skalpell kann jetzt unter dem Tibialis anterior direkt auf die Tibia vorgedrungen werden. Das neurovaskuläre Bündel wird dabei nicht verletzt. Die Gelenkkapsel und das Periost werden inzidiert und die Gelenkzone eröffnet. Ein Hintermann-Distraktor wird medial angebracht, um das Gelenk aufzuspreizen und die Prothesenkomponenten voneinander zu trennen. Sind die Prothesenkomponenten locker, können diese problemlos mit Hilfe eines Meißels oder eines großen Raspatoriums herausgehoben werden.

Mit einer Kürette oder einem Meißel werden die nekrotischen und fibrösen Anteile der Gelenkhöhle débridiert. Gelegentlich müssen mit einer oszillierenden Säge plane Fusionsflächen geschaffen werden. Die Knochenflächen werden mit einem 2,0-mm-Bohrer und u. U. mit einem gebogenen 5-mm-Meißel angefrischt. Das Ziel ist die Freilegung blutender und vitaler subchondraler Knochenareale, die ein stabiles Zusammenwachsen der Arthrodesen ermöglichen. Je nach Knochendefekt müssen ein autologer trikortikaler Beckenkammspan oder eine Kombination aus Beckenkammspan und femoralem Allograft in die Defektzone interponiert werden (**Abb. 3**). Die Grafts werden

anhand der präoperativen Planung zu rechtsgeschnitten und in die Arthrodesenzone unter Kompression eingeschlagen. Es empfiehlt sich, einen ausreichenden „press fit“ zu erreichen. Die Position des Rückfußes muss bei diesem Manöver kontrolliert werden. Die gewünschte Ausrichtung ist neutral, mit 5° Valgus und ca. 5–10° Außenrotation im OSG. In der Regel sollte für die spätere Propulsion über den medialen Strahl etwas mehr Außenrotation als beim Gegenfuß angestrebt werden.

— **Bei einem absolut steifen Fuß- und Sprunggelenk kann für ein späteres einfacheres Abrollen eine leichte Dorsoflexionsstellung von 5–10° angestrebt werden.**

Seit einiger Zeit versorgen wir die OSG-Arthrodesen mittels anteriorem Doppelverplattungssystem (Tibiaxys; Newdeal SA; Lyon, Frankreich). Alternativ kann auch eine Doppelverplattung mit zwei 3,5-mm-LCDC-Platten erreicht werden. Die anteriore Verplattung wirkt im Sinne einer Zuggurtung über die Achillessehne und erreicht maximale Kompressionskräfte in der Arthrodesenzone. Ungeachtet der Verwendung autologer Beckenkammspane oder femoraler Allografts werden diese immer in einen Mantel von autologer Spongiosa aus der ipsilateralen Tibia oder der Beckenkammregion eingebettet. Vor dem Verschluss der Weichteilschichten wird die Manschette gelöst und

Hier steht eine Anzeige.





Abb. 3 ▲ Postoperative Röntgenaufnahme am 1. Tag nach dem Eingriff. Der Knochendefekt wurde mit 2 massiven trikortikalen Beckenkammspänen aufgefüllt. Die Fixation erfolgte mit anterior angelegten Doppelplatten (Tibiaxys; Newdeal SA; Lyon, Frankreich), die mittels spezifisch dafür entwickelter Instrumente die Arthrodesesezone stabil unter ausgewogener Kompression halten. Das Doppelplattensystem funktioniert dabei im Sinne einer Zuggurtung: Anteriorer Druck durch das Plattensystem und posterior Zug über die Achillessehne



Abb. 4 ▲ Koronare und sagittale Rekonstruktion des oberen Sprunggelenks 2 Monate nach der Arthrodesese. Gut zu erkennen sind die großen Beckenkammspäne und die bereits erfolgte partielle Durchbauung

die Blutung wo nötig gestillt. Danach erfolgt der schichtweise Wundverschluss. Eine gesplante Unterschenkelliegschiene wird angelegt.

In der postoperativen Phase wird der Patient unter voller Entlastung der operierten unteren Extremität an 2 Gehstöcken mobilisiert bis zur gesicherten Wundheilung. Die Fadenentfernung erfolgt nach 2 Wochen. Ab der 3. Woche ist eine Steigerung der Belastung von 15–20 kg für 6 Wochen erlaubt. Während der gesamten postoperativen Phase ist eine antithrombotische Therapie notwendig. Nach 8 Wochen erfolgt eine klinische und radiologische Nachkontrolle. Diese schließt an unserer Klinik immer eine CT-Untersuchung mit ein (► **Abb. 4** und **5**). Bei ossärer Konsolidierung wird ein progressiver Belastungsaufbau vorgenommen. In der Regel ist mit einer vollständigen Ausheilung nach 3 bis 6 Monaten zu rechnen. Zur Entlastung der angrenzenden Gelenke und damit Vorbeugung einer sekundären Arthrose wird eine konsequente orthopädische Schuhzurichtung empfohlen.

Komplikationen

Die Rate an Pseudarthrosen reicht von 6–40%. Als Risikogruppe wurden Patienten mit rheumatoider Arthritis oder anderweitigen systemisch-entzündlichen Grunderkrankungen identifiziert [3]. Als weitere Möglichkeiten sind technische Schwierigkeiten, wie z. B. insuffiziente Präparation des Knochenlagers zu nennen. Ein weiteres Problem stellt die iatrogene Fehlstellung dar, insbesondere in Spitzfußstellung oder zu starker Innenrotation. Diese Form von Fehlstellungen führt unweigerlich zu einem behinderten Gangbild, zusätzlich eingeschränkter Lebensqualität sowie frühzeitigem Verschleiß der angrenzenden Gelenke. Muss der Chirurg massive Knochenresektionen durchführen, ist dies zu antizipieren und es muss ein sehr großer Graft interponiert werden. Ist dies nicht möglich, kommt es infolge Verkürzung der Rückfußverhältnisse zu einer mechanischen Friktion zwischen Fibula und Kalkaneus mit kon-

Abb. 5 ▶ Anteroposteriore und seitliche Röntgenbilder 3 Monate nach der Arthrodesis bei vollständig schmerzfreiem Patienten. Die „hindfoot alignment view“ nach Saltzman zeigt eine korrekte Ausrichtung des Rückfußes



sekutiver Schädigung der Peronealsehnen. Kann eine tibiotalar Verkürzung nicht vollständig ausgeglichen werden, sollte eine oblique Fibulaosteotomie in Erwägung gezogen werden. Damit erreicht man die Entlastung der Peronealsehnen und eine verbesserte Zentrierung des Talusrests und des Kalkaneus unter der Malleolengabel [11, 13].

— **Arthrodesen nach fehlgeschlagenen OSG-TP sind technisch anspruchsvoll und mit potenziellen Problemen vergesellschaftet.**

Ausgeprägte Vernarbungen, wie sie oft nach Endoprothesen beobachtet werden, können die intraoperative Orientierung erschweren und ein erhöhtes Risiko für Nervenschädigungen bergen. Bei einem anterioren Zugang können die sensiblen Äste der Peronealnerven als auch die A. tibialis anterior verletzt werden. Laterale Zugänge gefährden v. a. die Nn. suralis und peroneus superficialis. Ein anderes Problem stellen die prekären Weichteile dar. Viele Patienten haben bereits einige chirurgische Eingriffe durchlebt, die ihrerseits den empfindlichen Weichteilmantel am OSG kompromittieren und das Risiko für mögliche Wundheilungsstörungen oder Infekte erhöhen. Bei Patienten mit kritischen Perfusionsverhältnissen (PAVK) sowie chronischem Nikotinabusus ist die Wahrscheinlichkeit

einer Wundheilungsstörung zusätzlich erhöht. Diabetische oder rheumatoide Patienten mit immunsuppressiver Therapie sind aufgrund der eingeschränkten Infektabwehr gefährdet. Trotzdem müssen in gewissen Fällen solche Patienten behandelt werden. Aus diesem Grund werden dringend empfohlen:

- die rigorose Kontrolle des Diabetes mellitus,
- die interdisziplinäre Einstellung rheumatoider Patienten zusammen mit einem Rheumatologen,
- die Vermeidung von scharfen Haken in der Haut bei anterioren Zugängen,
- das sorgfältige Spülen und Benetzen der Weichteile und
- die Administration prä- und perioperativer antibiotischer Prophylaxen.

Literaturresultate

Die Resultate in der Literatur bestätigen das Problem, eine „perfekte“ Arthrodesis nach gescheiterter OSG-TP-Implantation zu erreichen. Aufgrund der unterschiedlich ausgebauten Implantate, der angewendeten Techniken sowie Graftinterpositionen und variablen Verwendung von Bewertungsskalen (Scores) ist ein direkter Vergleich zwischen den bisher erschienenen Arbeiten nicht möglich. Die wichtigsten wissenschaftlichen Beiträge listet **Tab. 1** auf. Das Hauptproblem stellt die Pseudarthrose dar, die in bis zu 40% der Fälle auf-

treten kann. Insbesondere Individuen, die an einer Polyarthritiden leiden, scheinen Risikopatienten darzustellen. Generell besteht eine große Tendenz, dass sich Patienten, die eine Arthrodesis infolge gescheiterter OSG-TP-Implantation erhalten, mehreren Revisionsoperationen unterziehen müssen [1, 3, 4, 6, 12, 14, 17, 18].

Fazit für die Praxis

Das primäre Ziel einer Arthrodesis nach gescheiterter OSG-Endoprothesenimplantation ist ein schmerzfreier und plantigrader Fuß. Das Ausmaß der knöchernen aber auch der Weichteildefekte bestimmt dabei die Komplexität des Eingriffs. Die Patienten müssen jedoch immer über die funktionellen Einschränkungen und die Langzeitprobleme im Sinne der sekundären Arthrose angrenzender Gelenke aufgeklärt werden.

Korrespondenzadresse

PD Dr. N. Espinosa
Orthopädische Uniklinik Balgrist
Forchstr. 340, CH-8008 Zürich
Schweiz
norman.espinosa@balgrist.ch

Interessenkonflikt. Die Autoren geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Tab. 1 Die wichtigsten während der letzten 15 Jahre publizierten Studien und Fallserien zum Thema Arthrorese nach gescheiterter Sprunggelenkendoprothesenimplantation

Autor	Patienten- anzahl	Alter (Jahre)	Diag- nose	t Fusion	Follow-up (Monate)	Prothesentyp	Fusion (%)	Technik	Graft	Score	Kommentar
Carlsson et al. [1]	21	59 (25–76)	16 RA 3 OA 2 SD	40 (6–184)	8 Bath & Wessex 4 LCS New Jersey 3 ICLH 2 S.T.A.R. 2 St. Georg	62	16-mal Fixateur externe 2-mal Gipsbehandlung 2-mal Schraubenfixation Einmal Nagel	5-mal Fibula- + Beckenkamm-spongiosa 4-mal Beckenkamm-spongiosa 5-mal Beckenkamm-span 3-mal Allograftspongiosa 2-mal Allograftspan	K.A.	15 Patienten gut bis sehr gut	
Zwipp u. Grass [24]	4	45 (39–55)	4 OA	46 (18–120)	26 (18–48) 2 Link	100	3-mal Spongiosaschrauben (TT) Einmal anteriore Doppelplatte 3,5 LCDCP	Beckenkamm	K.A.	Alle Patienten schmerzfrei	
Hopgood et al. [12]	23	62 (30–76)	12 OA 11 RA	29 (12–60)	15 S.T.A.R. 6 Büchel-Pappas 2 Andere	74	13-mal Spongiosaschrauben (8 TT/5 TTC) 10-mal Nagel (TTC)	6-mal Beckenkamm 8-mal synthetischer Knochen 9-mal direkte Fusion	AOFAS 61 (35–80)	RA Risikofaktor für Pseudarth- rose	
Culpan et al. [3]	16	54 (24–78)	13 OA 2 RA 1 PVNS	41 (10–110)	44 (6–156) 8 Salto 3 Büchel-Pappas 2 S.T.A.R. 1 LCS New Jersey 1 Ramses 1 Custom-made	94	16-mal Spongiosaschrauben	16-mal Beckenkamm	AOFAS 70 (41–87)		
Schill [17]	15	56 (46–76)	10 RA 5 OA	66 (20–120)	23 (7–36) 8 S.T.A.R. 6 Thompson-Richards 1 Salto	93	15-mal Nagel (TTC)	15-mal Beckenkamm 15-mal Fibulaspäne	AOFAS 58 (35–81)	Lateraler Zu- gang in allen Fällen	
Thomason u. Eyres [18]	3	66 (46–86)	3 OA	152 (108– 228)	32 (13–50) 3 Büchel-Pappas	100	3-mal Nagel (TTC)	3-mal Femurallograft	K.A.		
Doets u. Zür- cher [4]	18	55 (27–76)	15 RA 3 OA	48 (2–156)	88 (36– 144) 11 Büchel-Pappas 6 LCS New Jersey 1 CCI	61	6-mal Klingenplatte 6-mal Nagel 4-mal Schrauben Einmal Kirschner-Drähte	15-mal Beckenkamm 3-mal Spongiosa	AOFAS 62 (38–89) FFI 70 (62–78)	RA Risikofaktor für Pseudarth- rose	
Henricson et al. [9]	13	K.A.	7 OA 6 RA	78 (24–192)	17 (7–41) 9 S.T.A.R. 2 AES 1 Mobility 1 Büchel-Pappas	100	13-mal Nagel (TTC)	13-mal Metallcage + 9-mal Allograft 4-mal Beckenkamm-spongiosa	K.A.		
Berkowitz et al.	24	62 (40–82)	19 OA 3 RA 2 HA	52 (7–192)	44 (8–106) 18 Agility 7 S.T.A.R. 2 Büchel-Pappas	79	6-mal Nagel (TTC) 3-mal Nagel und Platte 3-mal anteriore AO-Platte 3-mal Schraubenarthrorese	8-mal allogene Spongiosa 7-mal PRP 3-mal Femurallograft 3-mal Beckenkammallograft 3-mal Beckenkammallograft 9-mal andere	AOFAS 69 (8–106)	Bei TTC Risiko zur Entwick- lung einer Pseudarthrose	

OA Arthrorese (einschließlich primär und posttraumatisch), RA Polyarthrit, PVNS pigmentierte villonoduläre Synovitis, HA Hämophiliearthropathie, TTC tibiotalkalkaneare Arthrorese, K.A. keine Angabe, AOFAS American Orthopaedic Foot & Ankle Society, FFI Foot Function Index, SD Sprunggelenkdistorsion, PRP Platelet Rich Plasma.

Literatur

1. Carlsson AS, Montgomery F, Besjakov J (1998) Arthrodesis of the ankle secondary to replacement. *Foot Ankle Int* 19:240–245
2. Coester LM, Saltzman CL, Leupold J et al (2001) Long-term results following ankle arthrodesis for post-traumatic arthritis. *J Bone Joint Surg [Am]* 83-A:219–228
3. Culpán P, Le Strat V, Piriou P et al (2007) Arthrodesis after failed total ankle replacement. *J Bone Joint Surg [Br]* 89:1178–1183
4. Doets HC, Zürcher AW (2010) Salvage arthrodesis for failed total ankle arthroplasty. *Acta Orthop* 81:142–147
5. Espinosa N, Walti M, Favre P et al (2010) Misalignment of total ankle components can induce high joint contact pressures. *J Bone Joint Surg [Am]* 92:1179–1187
6. Espinosa N, Wirth S, Jankauskas L (2010) Ankle fusion after failed total ankle replacement. *Tech Foot Ankle Surg* 9:199–204
7. Fevang BT, Lie SA, Havelin LI et al (2007) 257 ankle arthroplasties performed in Norway between 1994 and 2005. *Acta Orthop* 78:575–583
8. Fischer DR, Maquieira GJ, Espinosa N et al (2010) Therapeutic impact of [(18)F] fluoride positron-emission tomography/computed tomography on patients with unclear foot pain. *Skeletal Radiol* 39:987–997
9. Henricson A, Skoog A, Carlsson A (2007) The Swedish ankle arthroplasty register: an analysis of 531 arthroplasties between 1993 and 2005. *Acta Orthop* 78:569–574
10. Hintermann B (2005) Total ankle arthroplasty – historical overview, current concepts and future perspectives. Springer, Berlin Heidelberg New York
11. Hintermann B, Knupp M, Barg A (2008) Osteotomies of the distal tibia and hindfoot for ankle realignment. *Orthopade* 37:212–223
12. Hopgood P, Kumar R, Wood PL (2006) Ankle arthrodesis for failed total ankle replacement. *J Bone Joint Surg [Br]* 88:1032–1038
13. Knupp M, Pagenstert G, Valderrabano V et al (2008) Osteotomies in varus malalignment of the ankle. *Oper Orthop Traumatol* 20:262–273
14. Kotnis R, Pasapula C, Anwar F et al (2006) The management of failed ankle replacement. *J Bone Joint Surg [Br]* 88:1039–1047
15. Reilingh ML, Beimers L, Tuijthof GJ et al (2010) Measuring hindfoot alignment radiographically: the long axial view is more reliable than the hindfoot alignment view. *Skeletal Radiol* 39:1103–1108
16. Saltzman CL, El-Khoury GY (1995) The hindfoot alignment view. *Foot Ankle Int* 16:572–576
17. Schill S (2007) Ankle arthrodesis with interposition graft as a salvage procedure after failed total ankle replacement. *Oper Orthop Traumatol* 19:547–560
18. Thomason K, Eyres KS (2008) A technique of fusion for failed total replacement of the ankle: tibio-allograft-calcaneal fusion with a locked retrograde intramedullary nail. *J Bone Joint Surg [Br]* 90:885–888
19. Trampuz A, Zimmerli W (2005) New strategies for the treatment of infections associated with prosthetic joints. *Curr Opin Investig Drugs* 6:185–190
20. Trampuz A, Zimmerli W (2005) Prosthetic joint infections: update in diagnosis and treatment. *Swiss Med Wkly* 135:243–251
21. Valderrabano V, Hintermann B, Nigg BM et al (2003) Kinematic changes after fusion and total replacement of the ankle: part 1: range of motion. *Foot Ankle Int* 24:881–887
22. Valderrabano V, Hintermann B, Nigg BM et al (2003) Kinematic changes after fusion and total replacement of the ankle: part 2: movement transfer. *Foot Ankle Int* 24:888–896
23. Valderrabano V, Hintermann B, Nigg BM et al (2003) Kinematic changes after fusion and total replacement of the ankle: part 3: talar movement. *Foot Ankle Int* 24:897–900
24. Zwipp H, Grass R (2005) Ankle arthrodesis after failed joint replacement. *Oper Orthop Traumatol* 17:518–533

Ausschreibung Arthur-Vick-Preis 2012

Die Deutsche Gesellschaft für Orthopädische Rheumatologie, DGORh schreibt 2012 zum vierzehnten Mal den

Arthur-Vick-Preis

zur Förderung von Nachwuchswissenschaftlern in der orthopädischen Rheumatologie aus.

Dotierung: 5.000 Euro

Eingereicht werden können Arbeiten zur angewandten Forschung, bzw. zur Therapie rheumatischer Erkrankungen mit dem Schwerpunkt der orthopädischen Rheumatologie.

Die Arbeiten sind einzureichen im Original und in fünf geblindeten Exemplaren, die keine Rückschlüsse auf die Autoren zulassen

Einsendeschluss für die Bewerbung:
31.4.2012

Adressat: Prof. Dr. med. St. Rehart,
Präsident der DGORh
Chefarzt der Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie
Markus-KH
Wilhelm-Epstein-Str. 4
60431 Frankfurt a. M.
Rehart@fdk.info
www.orthopaedische-rheumatologie.de